OSP15547~15580
US15547 1/1

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: ２００３年　５月２８日

出 願 番 号
Application Number: 特願２００３－１５１０５９

[ST. 10/C]: [ＪＰ２００３－１５１０５９]

出 願 人
Applicant(s): セイコーエプソン株式会社

２００４年　２月２３日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office 今井康夫

出証番号　出証特２００４－３０１２５６０

【書類名】　特許願
【整理番号】　J0098463
【提出日】　平成15年 5月28日
【あて先】　特許庁長官　殿
【国際特許分類】　H05K　1/18
【発明の名称】　電気基板、電気回路、電気回路の製造方法及び製造装置
【請求項の数】　12
【発明者】
【住所又は居所】　長野県諏訪市大和３丁目３番５号　セイコーエプソン株式会社内
【氏名】　小山　実
【発明者】
【住所又は居所】　長野県諏訪市大和３丁目３番５号　セイコーエプソン株式会社内
【氏名】　山崎　保範
【特許出願人】
【識別番号】　000002369
【氏名又は名称】　セイコーエプソン株式会社
【代理人】
【識別番号】　100089037
【弁理士】
【氏名又は名称】　渡邊　隆
【代理人】
【識別番号】　100064908
【弁理士】
【氏名又は名称】　志賀　正武

【選任した代理人】

【識別番号】　100110364

【弁理士】

【氏名又は名称】　実広　信哉

【手数料の表示】

【予納台帳番号】　008707

【納付金額】　21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】　明細書　1

【物件名】　図面　1

【物件名】　要約書　1

【包括委任状番号】　9910485

【プルーフの要否】　要

【書類名】　明細書

【発明の名称】　電気基板、電気回路、電気回路の製造方法及び製造装置

【特許請求の範囲】

【請求項１】　回路パターン形成用材料を含んだ流動体を浸透可能に形成された多孔質体からなることを特徴とする電気基板。

【請求項２】　前記多孔質体は、セラミックスを主成分とすることを特徴とする請求項１に記載の電気基板。

【請求項３】　前記多孔質体は、繊維材料を主成分とすることを特徴とする請求項１に記載の電気基板。

【請求項４】　請求項１から請求項３のうちいずれか一項に記載の電気基板と、回路パターン形成用材料を含んだ流動体が前記電気基板に浸透し固化されて形成される回路パターンとを備えることを特徴とする電気回路。

【請求項５】　前記回路パターン形成用材料は、導電性材料、半導電性材料、絶縁材料、誘電性材料、半導体材料のうち少なくとも１以上の材料であることを特徴とする請求項１から請求項４のうちいずれか一項に記載の電気回路。

【請求項６】　前記回路パターンは、前記回路パターン形成用材料により形成されるコンデンサを備えることを特徴とする請求項５に記載の電気回路。

【請求項７】　前記回路パターンは、前記回路パターン形成用材料により形成されるインダクタンスを備えることを特徴とする請求項５に記載の電気回路。

【請求項８】　前記回路パターンは、前記回路パターン形成用材料により形成される抵抗器を備えることを特徴とする請求項５に記載の電気回路。

【請求項９】　前記回路パターンは、前記回路パターン形成用材料により形成される配線或いは電極を備えることを特徴とする請求項５に記載の電気回路。

【請求項１０】　前記回路パターンは、前記回路パターン形成用材料により形成される能動素子を備えることを特徴とする請求項５に記載の電気回路。

【請求項１１】　浸透性を有する電気基板に回路パターン形成用材料を含む流動体を浸透し固化させて回路パターンを形成させることを特徴とする電気回路の製造方法。

【請求項１２】　回路パターン形成用材料を含んだ流動体により、浸透性を

有する電気基板内に任意の回路パターンを形成する電気回路の製造装置であって、

前記電気基板に向けて前記流動体を吐出するインクジェット式ヘッドと、前記インクジェット式ヘッドと前記電気基板とを相対移動させる移動装置とを備えることを特徴とする電気回路の製造装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は電気回路の製造技術に係り、特に浸透性を有する電気基板に回路パターン形成用材料を浸透させて任意の電気回路を形成する電気回路製造技術に関する。

【０００２】

【従来の技術】

従来、例えば半導体集積回路等の電子デバイスの微細な電気回路パターンを形成するためには、フォトリソグラフィ技術が用いられてきた。フォトリソグラフィ技術を用いた電気回路の製造には写真製版、レジスト塗布、露光、現像等の工程を必要としていたため、設備の整った半導体工場等でなければ電気回路の製造ができなかった。また、電気回路の生産には、インサートマシン、フラックス槽、半田槽等の製造設備が必要となる場合も多く、設備投資と複雑な工程管理が必要である。このため、従来の手法は、電気回路の試作品等のような少量生産の場合には不向きであり、例えば、万能基板等を用いて開発者が総ての部品を取り付け、半田付けをする等、試作品の生産には労力と時間がかかっていた。

このような問題を解決する技術として、特開平１１－２７４６７１号公報で示すように、電気基板の上面にインクジェット技術で回路形成用材料を吐出して回路を形成することにより、大規模な設備を不要として電気回路の少量生産に対応する技術がある。

【０００３】

【特許文献１】

特開平１１－２７４６７１号公報（第６頁、第１図）

【０００４】

【発明が解決しようとする課題】

上述した技術により、多品種少量生産の要請に対応可能となるが、その一方で、年々要求が厳しくなりつつある電気回路の小型、軽薄化の要請を満足することは十分とは言えなかった。すなわち、半導体メモリの大容量化やＣＰＵプロセッサの高速化・高集積化の進展に伴い、電気回路の小型化の要請は年を追う毎に厳しくなってきており、従来のような電気基板の上面に電気回路を形成する手法以外の手法が求められている。

【０００５】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたもので、浸透性を有する電気基板に回路パターン形成用材料を浸透させて任意の電気回路を電気基板内に形成することにより、電気回路の小型、軽薄化の要請に対応できる電気基板、電気回路及び製造方法、製造装置を提供することを目的とする。

【０００６】

【課題を解決するための手段】

本発明に係る電気基板、電気回路及び製造方法、製造装置では、上記課題を解決するために以下の手段を採用した。

第１の発明は、電気基板（１００）が、回路パターン形成用材料（Ｋ）を含んだ流動体を浸透可能に形成された多孔質体からなるようにした。この発明によれば、多孔質体が優れた毛細管現象を示し、回路パターン形成用材料を含んだ流動体を基板内に高速に吸い上げるので、高精度の回路パターンを形成することができる。

また、電気基板（１００）が、セラミックス多孔質体から形成されるものでは、多孔質体が優れた毛細管現象を示し、回路パターン形成用材料を含んだ流動体を基板内に高速に吸い上げるので、高精度の回路パターンを形成することができる。また、多孔質体が、セラミックスを主成分とするものでは、絶縁性、耐熱性、耐薬品性、軽量を備えることができる。また、多孔質体が、繊維材料を主成分とするものでは、優れた毛細管現象を示すので、高精度の回路パターンを形成することができる。

【０００７】

第２の発明は、電気回路（Ｃ）が、第１の発明に係る電気基板（１００）と、回路パターン形成用材料（Ｋ）を含んだ流動体（１０，４０）が電気基板（１００）に浸透し固化されて形成される回路パターン（Ｐ）とを備えるようにした。この発明によれば、回路パターンが電気基板内に形成されるため、電気基板の上面に回路パターンが形成された場合に比べて、電気回路の厚みを薄くできるので、電気回路の小型、軽薄化を達成できる。

また、回路パターン形成用材料（Ｋ）が、導電性材料、半導電性材料、絶縁材料、誘電性材料、半導体材料のうち少なくとも１以上の材料であるものでは、これらの回路パターン形成用材料を用いることにより、様々な種類の電気回路を形成することができる。また、回路パターン（Ｐ）が、回路パターン形成用材料（Ｋ）により形成されるコンデンサ（１２１，１２２）を備えるものでは、電気回路に電気を溜めたり、放電したりする素子を持たせることができる。また、回路パターン（Ｐ）が、回路パターン形成用材料（Ｋ）により形成されるインダクタンス（１２３）を備えるものでは、電気回路の周波数が低い場合には電気を通しやすくし、周波数が高い場合には電気を通しづらくする素子を持たせることができる。また、回路パターン（Ｐ）が、回路パターン形成用材料（Ｋ）により形成される抵抗器（１２４）を備えるものでは、電気回路に電気を通しにくくする素子を持たせることができる。また、回路パターン（Ｐ）が、回路パターン形成用材料（Ｋ）により形成される配線（１２５）或いは電極（１２６）を備えるものでは、電気回路に電気を通す部分や、他の電気回路との接続部を持たせることができる。また、回路パターン（Ｐ）が、回路パターン形成用材料（Ｋ）により形成される能動素子（１２７）を備えるものでは、例えば、電気回路に電気を一方向にのみ通す素子等を持たせることができる。

【０００８】

第３の発明は、電気回路（Ｃ）の製造方法において、浸透性を有する電気基板（１００）に回路パターン形成用材料（Ｋ）を含む流動体（１０，４０）を浸透し固化させて回路パターン（Ｐ）を形成させるようにした。この発明によれば、回路パターンが電気基板内に形成されるため、電気基板の上面に回路パターンが

形成された場合に比べて、電気回路の厚みを薄くできるので、電気回路の小型、軽薄化を達成できる。

【０００９】

第４の発明は、回路パターン形成用材料（Ｋ）を含んだ流動体（１０，４０）により、浸透性を有する電気基板（１００）内に任意の回路パターン（Ｐ）を形成する電気回路の製造装置（１）であって、電気基板（１００）に向けて流動体（１０，４０）を吐出するインクジェット式ヘッド（２０，５０）と、インクジェット式ヘッド（２０，５０）と電気基板（１００）とを相対移動させる移動装置（７０）とを備えるようにした。この発明によれば、従来のインクジェット技術を用いることにより、容易に、小型又は薄形の電気回路の製造することができる。

【００１０】

【発明の実施の形態】

以下、本発明にかかる電気回路、電気回路の製造方法、及び製造装置の実施の形態を図面を参照して説明する。

本発明の実施の形態に用いられる電気基板１００は、多孔質体から成形される。例えば、シリカ繊維、アルミナ繊維等の繊維材料やセラミックスを主な材料とする。

特に、セラミックス多孔質体は、気孔率が高く、平均孔径が数十μｍ程度の連続した空孔を有している。製造方法として高温反応を用いるため、高融点セラミックスの一部が溶融して、セラミック同士が融着した特異な３次元網目構造を示す。高温反応により滑らかな壁面を持つ細孔がつながる結果、セラミックス多孔質体が優れた毛細管現象を示し、各種液体を高速で吸い上げるといった特性が実現される。材料として使われるセラミックスの大半は酸化物であり、その多くは半導体か絶縁体であるため、セラミックス多孔質体は絶縁体となる。そして、セラミックス多孔質体は、軽量、断熱、吸音、物質の吸着、分離、選択的透過性といったさまざまな機能を有し、かつ、セラミックスが持つ耐熱性、耐薬品性といった性質と併せ多様な用途に適用されつつある。また、セラミックス多孔質体としての性能は、孔の形状、孔径、孔径の分布状況等により決まるため、これらを

制御することでさらに幅広い応用展開が可能となる。したがって、このような特性を持つ多孔質体により形成される電気基板１００は、各種液体を高速で吸い上げる浸透性、絶縁性、耐熱性、耐薬品性、軽量という特性を備える。そして、後述する回路パターンＰの形成条件により、電気基板１００の大きさ及び厚さ、孔の形状、孔径及び孔径の分布状況を様々に変化させた電気基板１００が用いられる。

【００１１】

図１に本発明に係る電気回路製造装置１の実施形態を示す模式図である。電気回路製造装置１は、インクジェット方式を利用して電気回路を製造するものであり、インクジェット式ヘッド２０，５０（以下、単にヘッド２０，５０という場合もある）、タンク３０，６０、ステージ装置７０、固化装置８０、及び制御装置９０を備える。そして、電気回路製造装置１は電気基板１００に対して液滴Ｄ，Ｒを吐出して浸透させることにより、電気基板１００内部に所定の回路パターンＰを形成させ、電気回路Ｃを製造する。

【００１２】

インクジェット式ヘッド２０（２１～２ｍ：ｍは任意の自然数）及び５０（５１～５ｎ：ｎは任意の自然数）は、それぞれ同一の構造を備え、インクジェット方式によりそれぞれ液滴Ｄ或いはＲを吐出可能である。そして、ステージ装置７０に戴置した電気基板１００対して、インクジェット式ヘッド２０とインクジェット式ヘッド５０とが対向するように配置される。

図２はインクジェット式ヘッド２０及び５０の一構成例を説明する分解斜視図である。図２に示すように、インクジェット式ヘッド２０，５０は、ノズル２１１の設けられたノズルプレート２１０および振動板２３０が設けられた圧力室基板２２０を筐体２５０に嵌め込んだ構成を備える。このインクジェット式ヘッド２０の主要部構造は、図３の斜視図一部断面図に示すように、圧力室基板２２０をノズルプレート２１０と振動板２３０で挟み込んだ構造を備える。ノズルプレート２１０は、圧力室基板２２０と貼り合わせられたときにキャビティ２２１に対応することとなる位置にノズル２１１が形成される。圧力室基板２２０には、シリコン単結晶基板等をエッチングすることにより、各々が圧力室として機能可

能にキャビティ２２１が複数設けられている。キャビティ２２１間は側壁（隔壁）２２２で分離されている。各キャビティ２２１は供給口２２４を介して共通の流路であるリザーバ２２３に繋がっている。振動板２３０は、例えば熱酸化層等により構成される。振動板２３０にはインクタンク口２３１が設けられ、タンク３０，６０から任意の流動体１０，４０を供給可能に構成されている。振動板２３０上のキャビティ２２１に相当する位置には、圧電体素子２４０が形成されている。圧電体素子２４０は、ＰＺＴ素子等の圧電性セラミックスの結晶を上部電極および下部電極（図示略）で挟んだ構造を備える。圧電体素子２４０は、制御装置９０から供給される吐出信号Ｓｈ，Ｓｔに対応して体積変化を生ずる。

なお上記インクジェット式ヘッド２０，５０は、圧電体素子２４０に体積変化を生じさせて液滴Ｄ，Ｒを吐出させる構成に限らず、発熱体により流動体１０，４０に熱を加え、その膨張によって液滴Ｄ，Ｒを吐出させるようなヘッド構成であってもよい。

【００１３】

図１に戻り、タンク３０（３１～３ｍ），６０（６１～６ｎ）は、それぞれ流動体１０，４０を貯蔵し、パイプを通して流動体１０、４０をインクジェット式ヘッド２０，５０に供給する。流動体１０，４０はそれぞれが回路パターン形成用材料Ｋを含み形成する回路パターンＰの機能に応じて設置される。

回路パターン形成用材料Ｋは、それ自体が固化時に導電性、半導電性、絶縁性、誘電性、半導体性等の電気的特性を示すものから構成される。例えば、半田やガリウム、Ｐｂ等の低融点の金属を融点以上に熱して流動性を与えたものや、回路パターン形成用材料Ｋの微粒子を高密度に含み、吐出された後に乾燥させるだけで電気的特性を示すものが挙げられる。いずれの場合でも流動体１０，４０はインクジェット式ヘッド２０，５０から液滴Ｄ，Ｒとして吐出可能な流動性を呈するように溶媒等で粘度が調整される。

【００１４】

ステージ装置（移動装置）７０は、電気基板１００を保持するとともに、Ｘ方向、Ｙ方向に移動可能に構成させる。ステージ装置７０は、電気基板１００の下面の外周領域のみと接し、ステージ装置７０の下方に配置したインクジェット式

ヘッド５０から吐出される液滴Ｄ，Ｒが電気基板１００に到達できるように、電気基板１００の回路パターン形成領域に対応する部分は開口した構造となっている。そして、ステージ装置７０は、制御装置９０からの駆動信号Ｓｘに応じてステージ駆動部７１により駆動されて、戴置した電気基板１００をＸ方向に搬送する。同様に、駆動信号Ｓｙに応じて電気基板１００をＹ方向に搬送する。なお、ステージ装置７０には、基板位置計測部７２が設けられ、電気基板１００の位置（Ｘ方向およびＹ方向）に対応した信号が制御装置９０に送られる。そして、その信号に応じて制御装置９０が電気基板１００の位置を制御する。

【００１５】

固化装置８０は、インクジェット式ヘッド２０，５０から吐出される液滴Ｄ，Ｒに対し一定の雰囲気処理を施すものである。固化装置８０は、上側固化装置８１と下側固化装置８２とから構成され、制御装置９０から供給される制御信号Ｓｐａ、Ｓｐｂに対応して物理的、物理化学的、化学的処理を液滴Ｄ，Ｒまたは電気基板１００に施す。例えば、熱風の吹き付け、レーザ照射・ランプ照射による加熱・乾燥処理、化学物質の投与による化学変化処理等の処理であって、これらの処理のうち必要な処理に応じた構成を備える。

【００１６】

制御装置９０は、例えばコンピュータ装置でありＣＰＵ、メモリ、インターフェース回路等（いずれも図示略）を備える。制御装置９０は所定のプログラムを実行することにより電気回路製造装置１に電気回路の製造を実施させる。すなわち、液滴Ｄ，Ｒを吐出させる場合にはインクジェット式ヘッド２０，５０に吐出信号Ｓｈ，Ｓｔを送り、また、電気基板１００を移動させる場合にはステージ駆動部７１に駆動信号ＳｘまたはＳｙを送る。

【００１７】

このような構成を備える電気回路製造装置１は、以下のように作用する。

まず、ステージ装置７０に電気基板１００が設置されると、制御装置９０は駆動信号ＳｘまたはＳｙを出力して、ステージ装置７０を動作させる。ステージ駆動部７１は、この駆動信号ＳｘまたはＳｙに対応して電気基板１００をインクジェット式ヘッド２０，５０に対して相対移動させて、インクジェット式ヘッド２

０，５０を回路パターン形成領域に移動させる。次いで、形成すべき回路パターンＰの種類（導電性、半導電性、絶縁性または誘電性等の電気的特性）に応じて流動体１０，４０のいずれかを特定し、その流動体１０，４０を吐出させるための吐出信号Ｓｈ，Ｓｔを送る。各流動体１０，４０は対応するインクジェット式ヘッド２０，５０のキャビティ２２１に流入している。吐出信号Ｓｈ、Ｓｔが供給されたインクジェット式ヘッド２０，５０では、圧電体素子２４０がその上部電極と下部電極との間に加えられた電圧に対応した体積変化を生ずる。この体積変化は振動板２３０を変形させ、キャビティ２２１の容積を変化させる。この結果、そのキャビティ２２１のノズル２１１から流動体１０，４０の液滴Ｄ，Ｒが電気基板１００の上面或いは下面に向けて吐出される。流動体１０，４０が吐出されたキャビティ２２１には吐出によって減った流動体１０，４０が新たにタンク３０，６０から供給される。そして、電気基板１００の上面或いは下面に着弾した流動体１０，４０は、電気基板１００が有する浸透性（毛細管現象）によって電気基板１００内に高速に吸い上げられて浸透する。浸透した流動体１０、４０は、自然乾燥或いは固化装置８０により雰囲気処理が施されて電気基板１００内で固化して層が形成される。したがって、形成される層は、流動体１０、４０の種類（導電性、半導電性、絶縁性または誘電性等の電気的特性）に応じた性質を備える。なお、吐出する流動体１０、４０の量や溶媒の種類等を調整することにより、電気基板１００への浸透深さを制御することが可能である。

【００１８】

次に、電気回路パターンの具体的製造方法について説明する。

まず、図４を用いてコンデンサ１２１の形成方法の一例について説明する。図４（ａ）は電気回路の平面図、図４（ｂ）は図４（ａ）の断面図を示す。なお、説明を容易にするため、流動体１１，４１が絶縁性材料を含み、流動体１２，４２が導電性材料を含むものとする。

導電層形成工程：インクジェット式ヘッド２２或いは５２を導電層１０２を形成する領域に移動させる。次に、インクジェット式ヘッド２２或いは５２を移動させながら、吐出させる。ここで、回路パターン形成用材料Ｋとして導電性材料を含む流動体１２或いは４２を連続して回路パターン形成領域に沿って吐出すれ

ば、矩形の導電層１０２を形成できる。これによりコンデンサ１２１の電極となる導電層１０２が形成される。

回路パターン形成用材料Ｋの導電性材料としては、RuO_2、IrO_2、OsO_2、MoO_2、ReO_2、WO_2、$YBa_2Cu_3O_{7-x}$、Ｐｔ、Ａｕ、Ａｇ、Ｉｎ、Ｉｎ－Ｇａ合金、Ｇａ、半田等が考えられる。溶媒としてはブチルカルビトールアセテート、３－ジメチル－２－イミタゾリジン、ＢＭＡ等が考えられる。導電性材料を含む流動体１２としては、Ｉｎ－Ｇａ、Ｉｎ、半田等の低融点金属を加熱等によって溶融させた状態で用いてもよい。

そして、吐出された流動体１２或いは４２は電気基板１００に着弾する。着弾した流動体１２或いは４２は数十μｍ程度の径を有する。

そして、更にインクジェット式ヘッド２２或いは５２を同様に動作させて、上述した電極と所定の距離で離間する電極となる導電層１０２を形成する。そして、電極の幅、長さ、および間隙は、形成したいコンデンサ１２１の容量に応じて定める。コンデンサ１２１の容量は電極（導電層１０２）の面積、間隙により定まるからである。

【００１９】

所望の電気的特性を得るために導電層１０２の固化処理を行う必要がある。流動体１２が回路パターン形成用材料Ｋとして金属等の導電性材料の微粒子を含んでいる場合、インクジェット式ヘッド２２或いは５２から吐出される流動体１２或いは４２には溶媒中に微粒子が散在している。この流動体１２或いは４２から溶媒を蒸発させただけでは回路パターン形成用材料Ｋが連続せず導電性が確保できない場合がある。このため、固化装置８０等により導電性材料の融点以上に加熱する。この処理により溶媒が蒸発する他、回路パターン形成用材料Ｋが溶解し微粒子が互いに連結し一体化する。流動体１２或いは４２が回路パターン形成用材料Ｋを溶解したものである場合も固化装置８０により溶媒を蒸発させることにより、導電性材料を析出させる。回路パターン形成用材料Ｋが融点以上に熱せられた金属等の材料である場合、電気基板１００の回路パターン形成領域を融点より低い温度に維持することによって導電性材料を固化させてもよい。

【００２０】

また、電気基板１００の絶縁性のみでは、コンデンサ１２１の性能を十分に確保できない場合には、以下のように、上述した電極（導電層１０２）間に絶縁層１０１を形成してもよい。電極間の誘電率を増大させることにより、コンデンサ１２１の容量が増大するからである。

絶縁層形成工程：インクジェット式ヘッド２１或いは５１を絶縁層１０１を形成する領域に移動させ、インクジェット式ヘッド２１或いは５１から回路パターン形成用材料Ｋとして絶縁性材料を含む流動体１１或いは４１を吐出させる。絶縁性材料としては、SiO_2やAl_2O_3、誘電体である$SrTiO_3$、$BaTiO_3$、Ｐｂ（Ｚｒ，Ｔｉ）O_3等が考えられる。溶媒としてはＰＧＭＥＡ、シクロヘキサン、カルビトールアセテート等が挙げられる。湿潤剤またはバインダとして、グリセリン、ジエチレングリコール、エチレングリコール等を必要に応じて加えてもよい。また絶縁性材料を含む流動体１１として、ポリシラザンや絶縁体材料を含む金属アルコキシドを用いても良い。この場合には加熱や化学反応などによって絶縁体材料を形成することができる。電極間に充填させる絶縁層１０１の幅、長さおよび絶縁性材料の誘電率は形成したいコンデンサ１２１の容量に応じて定める。コンデンサ１２１の容量は電極間の誘電率によっても定まるからである。

【００２１】

なお、流動体１１或いは４１が絶縁性材料を含む場合には、固化させ形成された絶縁層１０１が緻密な層となっていなくても電気的な悪影響がないので、溶媒成分を蒸発させるだけでよい。ただし絶縁層１０１を強固にするために加熱処理をすることが望ましい。また化学的反応により絶縁層１０１を固化させる場合には、分散系の破壊をもたらすような薬品で処理することが考えられる。例えば、流動体１１或いは４１がスチレンーアクリル樹脂により分散した有機顔料を主成分とする場合には反応液として硝酸マグネシウム水溶液を吐出する。また流動体１１或いは４１がエポキシ樹脂を主成分とする場合には反応液としてアミン類を吐出する。一つの回路パターンＰを形成するたびに固化処理を行うことが好ましい。固化していない流動体１０，４０に重ねて他の回路パターン形成用材料Ｋを含んだ流動体１０，４０を吐出すると、材料が混ざり、所望の電気的特性が得ら

れない場合があるからである。

【００２２】

なお、回路パターン形成用材料Ｋとして絶縁性材料の代わりに誘電性材料を使用してもよい。誘電性材料を電極間に充填させればコンデンサ１２１の容量を増加させることができるからである。また複数の材料により複数の絶縁層１０１を平行して形成してもよい。コンデンサ１２１の多層構造に類した機能を持たせることができるからである。なお、導電層１０２の形成前に絶縁層１０１を形成してもよく、特に、電極の間隙が小さい場合には、後に吐出される導電性材料を含んだ流動体１２或いは４２に対して絶縁層１０１が非親和性を示すような絶縁性材料を選択することが好ましい。形成される絶縁層１０１が流動体１２或いは４２をはじくので、電極が短絡する危険が少なくなるからである。

また、導電層１０２は、図４に示す形状に限らず、種々の形状に変更可能である。例えば、導電層１０２や絶縁層１０１を鋸歯状や凹凸形状に形成して対向する電極が噛み合うように形成すればさらにコンデンサ１２１の容量を増加させることができる。

【００２３】

上記の工程により、回路パターンＰとして、コンデンサ１２１を電気基板１００内に形成することができる。実際に測定した結果、コンデンサ１２１の容量が不足している場合には、導電層１０２を長くして対向する電極の面積を広げたり、導電層１０２の延長部分に誘電性材料を吐出したりすれば容量の微調整が可能である。このため、最初に形成するコンデンサ１２１を所望の容量よりやや少な目に設定しておけば、後に容量を増加させて最適の容量に設定することができる。

【００２４】

上述したように、インクジェット方式によりコンデンサ１２１の絶縁層１０１や導電層１０２を形成できるので、家庭用プリンタで使用されるインクジェットプリンタ等に準じた安価で小型な装置で、任意の形状のコンデンサ１２１を製造することができる。特にコンデンサ１２１の容量に微調整が必要な場合でも容易に容量が増加することができる。

【００２５】

次に、図５に基づいて異なる形態のコンデンサ１２２形成方法の一例について説明する。図５（ａ）は電気回路の平面図、図５（ｂ）は図５（ａ）の断面図を示す。そして、上述した電気回路製造装置１を使用する。

絶縁層形成工程：インクジェット式ヘッド２１を移動させて、インクジェット式ヘッド２１から回路パターン形成用材料Ｋとして絶縁性材料を含む流動体１１を吐出させる。流動体１１については上述した通りである。形成される絶縁層１０１の幅が薄いほどコンデンサ１２２の容量を高められるが、電極間の短絡の危険もある。このため十分な絶縁が得られる程度の厚さに絶縁層１０１を形成する。また絶縁層１０１を誘電性材料で形成すればコンデンサ１２２の容量を上げることができる。流動体１１の固化については上述した通りである。

【００２６】

上側導電層形成工程：インクジェット式ヘッド２２を形成した絶縁層１０１上に移動させ、インクジェット式ヘッド２２から回路パターン形成用材料Ｋとして導電性材料を含む流動体１２を吐出させる。インクジェット式２１を移動させて流動体１２を絶縁層１０１の上面に吐出して積層させる。流動体１２については上述した通りである。コンデンサ１２２の容量を大きくするためにはなるべく大きな領域に導電層１０２を形成する必要があるが、後に形成される電極と短絡させないために、絶縁層１０１の領域から漏出させないようにする。そして、図５（ａ）に示すように、インクジェット式ヘッド２２を動かして流動体１２を吐出すれば、コンデンサ１２２の上電極となる導電層１０２を形成できる。固化に関しては上述した通りである。

【００２７】

下側導電層形成工程：インクジェット式ヘッド５２を絶縁層１０１下に移動させ、インクジェット式ヘッド５２から導電性材料を含む流動体４２を吐出させる。インクジェット式ヘッド５２を動かして流動体４２を絶縁層１０１の下面に吐出して積層させる。これにより、コンデンサ１２２の下電極となる導電層１０２を形成できる。流動体４２およびその固化処理については上述した通りである。下電極となる導電層１０２は、絶縁層１０１が電気基板１００の下面にまで浸透

していない場合には、電気基板１００の下面側から電気基板１００内に浸透させるが、絶縁層１０１が電気基板１００の下面側まで浸透している場合には、絶縁層１０１下に積層させる。ただし、導電層１０２を、絶縁層１０１を形成した領域から漏出させないようにするのは、上述したように上電極と下電極との短絡を防止するためである。

【００２８】

上記の工程により、回路パターンＰとしてコンデンサ１２２を電気基板１００内に形成することができる。なお、後に容量を変更したい場合には、絶縁層１０１をインクジェット方式で増加させた後に、増加させた絶縁層１０１の上下に上電極及び下電極を追加して、対向する電極の面積を増加させれば容易にコンデンサ１２２の容量を増加させることができる。なお、絶縁層１０１に限らず、導電性材料を含んだ流動体１２に対して非親和性を示す非親和層を形成してもよい。電気基板１００の絶縁性のみで十分な絶縁層が形成できる場合があるからであり、また、形成される非親和層が流動体１２，４２をはじくので、上電極と下電極とが短絡する危険が少なくなるからである。

これにより、上述した方法と同様の効果を奏する他、電極の面積を大きく設定できるので大容量のコンデンサ１２２を製造することができる。

【００２９】

次に、図６，図７に基づいてコイル（インダクタンス）１２３の形成方法の一例について説明する。各図において、（ａ）は電気回路の平面図、（ｂ）は（ａ）の断面図を示す。そして、上述した電気回路製造装置１を使用する。

渦状導電層形成工程：インクジェット式ヘッド２２或いは５２から導電性材料を含む流動体１２或いは４２を吐出させながら図６（ａ）に示すように螺旋状に移動させ、渦状の導電層１０２を形成する。渦の巻き数や導電層１０２の幅は製造したいコイル１２３のインダクタンス値に応じて定める。流動体１２，４２およびその固化処理については上述した通りである。

【００３０】

絶縁層形成工程：次いでインクジェット式ヘッド２１或いは５２を移動させて絶縁性材料を含む流動体１１或いは４１を吐出させる。そして、図６（ａ）に示

すように、導電層１０２の渦の中心を残して絶縁層１０１を形成する。これにより、絶縁層１０１の一部が導電層１０２上に積層される。流動体１１，４１およびその固化処理については上述した通りである。

【００３１】

導電層形成工程：インクジェット式ヘッド２２或いは５２を移動させながら導電性材料を含む流動体１２或いは４２を吐出させ、コイル１２３の引き出し線に相当する導電層１０２を渦の中心から外側に向けて形成する。これにより、引き出し線に相当する導電層１０２が絶縁層１０１上に形成されるので、渦状の導電層１０２と接触することなくコイル１２３を形成することができる。流動体１２，５２およびその固化処理については上述した通りである。

【００３２】

上記の工程により回路パターンＰとしてコイル１２３を電気基板１００に形成することができる。なお、絶縁層１０１および引き出し線に相当する導電層１０２を形成せず、渦状の導電層１０２の中心にリード線を連結させてもよい。

また、電気基板１００に浸透させる導電層１０２の深さを調整することにより、絶縁層１０２を設けずにコイル１２３を形成することも可能である。すなわち、図７に示すように、電気基板１００の上面側に渦状の導電層１０２を浅く形成する。次に、渦状の中心部のみ電気基板１００の下面側まで浸透した導電層１０２を形成させる。更に、電気基板１００の下面側に渦状の中心から中心から外側に向けて引き出し線に相当する導電層１０２を浅く形成することも考えられる。

また、後にコイル１２３のインダクタンス値を増加させたい場合には渦状の端部からさらに渦状の導電層１０２を伸ばせばよい。更に、渦状の導電層１０２の間に磁性材料を塗布すれば、コイル１２３のインダクタンス値を増加させることができる。インダクタンス値を減少させた場合には既に形成した渦状の導電層１０２の途中から引き出し線を付加すればよい。

【００３３】

上述したように、インクジェット方式により、回路パターンＰとしてコイル１２３を電気基板１００内製造することができる。また後にインダクタンスを増加したり減少させたり等の微調整も容易にできる。なお、渦状の導電層１０２を形

成する場合に限らず、導電層１０２を鋸歯状や凹凸形状に形成することにより、渦状を形成したのと同様にインダクタンス値を得ることも可能である。

【００３４】

次に、図８，図９に基づいて抵抗器１２４の形成方法の一例について説明する。各図において、（ａ）は電気回路の平面図、（ｂ）は（ａ）の断面図を示す。上述した電気回路製造装置１を使用する。ただし、回路パターン形成用材料Ｋとして半導電性の抵抗材料を含んだ流動体１３，４３を吐出するためのタンク３３，６３とインクジェット式ヘッド２３，５３をさらに備える。抵抗材料としては、導電性粉末と絶縁性粉末との混合、Ｎｉ－Ｃｒ、Ｃｒ－ＳｉＯ、Ｃｒ－ＭｇＦ、Ａｕ－SiO_2、ＡｕＭｇＦ、ＰｔTa_2O_5、Ａｕ$Ta_2O_5Ta_2$、Cr_3Si、$TaSi_2$等が挙げられ、その溶媒としては、ＰＧＭＥＡ、シクロヘキサン、カルビトールアセテート等が挙げられる。湿潤剤またはバインダとして、グリセリン、ジエチレングリコール、エチレングリコール等を必要に応じて加えてもよい。また絶縁性材料を含む流動体１３，４３として、ポリシラザンや絶縁体材料を含む金属アルコキシドを用いても良い。この場合には加熱や化学反応などによって絶縁体材料を形成することができる。抵抗材料は形成したい抵抗器１２４の抵抗値に応じて決める。

【００３５】

抵抗層形成工程：まず、インクジェット式ヘッド２３，５３を移動させて、インクジェット式ヘッド２３，５３から抵抗材料を含む流動体１３，４３を連続的に吐出させる。これにより、電気的抵抗を与えるための抵抗層１０３が形成される。固化処理については上述した通りである。なお、抵抗層１０３の幅、深さおよび長さについては形成したい抵抗器１２４の抵抗値に応じて決める。抵抗器１２４の抵抗値は長さに比例し断面積に反比例するからである。なお、この抵抗層１０３は目標となる抵抗値よりも大きな抵抗値となるように高さ、幅、深さを設定しておくことは好ましい。後に抵抗層１０３の深さや幅を増加させて抵抗値を適正値に下げることができるからである。

【００３６】

導電層形成工程：抵抗層１０３が固化したら、インクジェット式ヘッド２２，

５２を移動させながら導電性材料を含む流動体１２，４２を吐出して、抵抗層１０３の両端に導電層１０２を形成する。流動体１２，４２およびその固化処理については上述した通りである。なお、導電層１０２を抵抗層１０３の両端に形成する場合に限らず、図９に示すように、抵抗層１０３の上面側と下面側に導電層１０２形成させて、抵抗器１２４を形成させることも可能である。

【００３７】

上記の工程により回路パターンＰとして抵抗器１２４を電気基板１００内に形成することができる。なお、後に抵抗器１２４の抵抗値を微調整したい場合には抵抗層１０３にさらに流動体１３，４３を吐出して抵抗層１０３の厚みを厚くしたり幅を大きくしたりすれば、抵抗値を適正値にまで下げることができる。インクジェット方式により容易に電気回路として抵抗器１２４を製造することができる。また、後に抵抗値を微調整することも容易にできる。

【００３８】

次に、図１０，図１１に基づいて配線１２５、電極１２６の形成方法の一例について説明する。各図において、（ａ）は電気回路の平面図、（ｂ）は（ａ）の断面図を示す。上述した電気回路製造装置１を使用する。そして、回路素子として従来のディスクリート部品を用い、その間の配線に本発明を適用するものである。ただし電気基板１００の上面或いは下面にディスクリート部品を配置するための装置あるいは人手による工程を要する。

部品配置工程：インサートマシンまたは人手により、電気基板１００の上面或いは下面の適当な位置に個別部品を配置する。その配置は製造したい回路パターンＰに応じて定める。図１０ではチップ部品として抵抗器１１０、コンデンサ１１１およびトランジスタ１１２が配置されている。各部品はエポキシ系接着剤などで接着しておくことが望ましい。なおこの接着材料の塗布もインクジェット方式によって行うことは好ましい。例えば、部品を接着したい領域に接着材料を含む流動体１４，４４をインクジェット式ヘッド２４，５４から吐出し接着層１０４を形成する。この接着層１０４は部品を仮留めできさえすればよいので、電気基板１００に浸透しない材料が好ましい。また、接着層１０４は、部品によって覆われる面積より小さい領域に形成されるものでもよい。そして、接着層１０４

上にインサートマシン等によって部品を貼り付ければよい。なお、接着材料としてはエポキシ樹脂やエネルギーによって硬化する樹脂等を適用する。例えば、熱硬化性樹脂や光硬化型樹脂を用いれば、インクジェット式ヘッド２４，５４内で固着することなしに、熱や光を与えることにより部品を接着できる。

【００３９】

配線工程：部品が接着されたら、回路パターン形成用材料Ｋとして導電性材料を含む流動体１２，４２を用いて部品間を結線する配線１２５を形成していく。導電性材料やその固化処理については上述した通りである。配線１２５は、電気基板１００の面方向（ＸＹ方向）に通じる場合のみならず、電気基板１００の厚み方向（Ｚ方向）に通じるように形成することも可能である。また、流動体１２，４２を集中的に吐出させることにより、配線１２５の途中にリード線等を接続できる電極１２６を形成することも可能である。その形状は、丸形、四角形、三角形、長方形等、任意の形状に形成することができる。なお、導電層１０２で構成される配線１２５と各部品の端子との間を半田付けしてもよい。半田付けをインクジェット方式で行ってもよい。半田を溶解温度以上に加熱してインクジェット式ヘッド２０，５０から吐出させれば容易に半田付けができる。

また、配線１２５のパターンを交差させる場合には、図１１に示すように、下になる導電層１０２を形成した後に、交差部分に絶縁層１０１を設け、さらにその上に導電層１０２を形成すればよい。

【００４０】

なお、上記では回路素子を個別部品とし、配線１２５をインクジェット方式で行ったが、回路素子の一部または全部を上記のようにインクジェット方式で製造してもよい。すなわち大容量のコンデンサや高インダクタンス値のコイル、複雑な構成の能動素子に個別部品を採用し、電気基板１００に容易に形成できる回路素子はインクジェット方式を用いて形成するのである。なお、部品配置を先に行ったが、配線１２５の形成を先に行ってもよい。また、上述したように個別部品を利用した場合にもインクジェット方式により容易に配線１２５や電極１２６を形成することができる。

上記の工程により回路パターンＰとして配線１２５、電極１２６を電気基板１

００内に形成することができる。

【００４１】

更に、図１２を用いてダイオードやトランジスタ等の能動素子１２７の形成方法の一例について説明する。図１２（ａ）は電気回路の平面図、図１２（ｂ）は図１２（ａ）の断面図を示す。上述した電気回路製造装置１を使用する。ただし、回路パターン形成用材料Ｋとして半導体材料を含んだ流動体１５，４５を吐出するためのタンク３５，６５とインクジェット式ヘッド２５，５５をさらに備える。半導体材料としては、シリコンやゲルマニウム等の半導体材料に種々の元素をドーピングしたものを用いればよい。ドーピングを後に行ってもよい。

そして、図１２に示すように、電子多数キャリア（ｎ層）の半導体層１０５と正孔多数キャリア（ｐ層）の半導体層１０６とをキャリア密度を調整しながら種々の形状で電気基板１００の面方向（ＸＹ方向）、或いは電気基板１００の厚み方向（Ｚ方向）に積層させることにより、ダイオードやトランジスタ等の能動素子１２７を形成することができる。すなわち、エピタキシャル成長により製造していた半導体をインクジェット方式により製造することが可能となる。そして、通常の半導体プロセスで製造していた各種の半導体と同様の積層構造を形成すれば、公知のあらゆる半導体素子を製造可能である。

このようにして、回路パターンＰとして能動素子１２７を電気基板１００内に形成することができる。

【００４２】

以上のようにして、電気基板１００内に立体的な回路パターンＰを形成した電気回路Ｃを製造することができる。すなわち、回路パターンＰが電気基板１００内に形成されるため、電気基板１００の上面に回路パターンＰが形成された場合に比べて、電気回路Ｃの厚みを薄くできるので、電気回路Ｃの小型、軽薄化を達成できる。また、セラミックス多孔質体からなる電気基板１００を用いたので、電気基板１００が優れた毛細管現象を示し、回路パターン形成用材料Ｋを含んだ流動体１０，４０を電気基板１００内に高速に吸い上げ、高精度の回路パターンＰを形成することができる。また、様々な回路パターン形成用材料Ｋを用いることにより、コンデンサ１２１，１２２、リアクタンス１２３、抵抗器１２４、配

線１２５、電極１２９、能動素子１２７等を含む高機能な電気回路Ｃを形成することができる。

【００４３】

なお、上述した実施の形態において示した動作手順、あるいは各構成部材の諸形状や組み合わせ等は一例であって、本発明の主旨から逸脱しない範囲においてプロセス条件や設計要求等に基づき種々変更可能である。本発明は、例えば以下のような変更をも含むものとする。

【００４４】

コンデンサ１２１，１２２、リアクタンス１２３、抵抗器１２４、配線１２５、電極１２６、能動素子１２７等の複数の素子を備える回路パターンＰを形成する場合に限らず、コンデンサ１２１，１２２、リアクタンス１２３、抵抗器１２４、配線１２５、電極１２６、能動素子１２７等の単体の部品を形成させてもよい。

【００４５】

対向するインクジェット式ヘッド２０，５０から同時に電気基板１００の同一位置に対して回路パターン形成用材料Ｋを吐出させてもよい。これにより、電気基板１００の厚み方向（Ｚ方向）に２層の回路パターンＰを形成させることが可能である。

また、上述した実施形態のように、インクジェット式ヘッド２０，５０を、電気基板１００に対して対向させるように配置したが、これに限らず、電気基板１００の上面側或いは下面側のみにインクジェット式ヘッドを配置してもよい。この場合には、電気基板１００を裏返す作業を加えることにより、上述した実施形態と同じ効果を得ることができる。

【００４６】

電気基板１００としては、浸透性を備えていればよく、セラミックス多孔質体に限らない。したがって、紙、プラスチック等でも可能である。ただし、固定化処理が可能である必要である。また、電気基板１００は、絶縁性を有する場合に限らない。絶縁性を有する電気基板１００の場合には、主に導電材料を吐出させて回路パターンＰを形成したが、導電性を有する電気基板１００の場合には、主

に絶縁材料を吐出させて回路パターンＰを形成させればよい。

【００４７】

また、本発明で製造された電気基板１００を複数毎重ねることにより、積層基板を形成させてもよい。この場合には、電気基板１００どおしの接触面に絶縁材料を塗布して回路パターンＰどうしの短絡を防止することが好ましい。

【００４８】

また、上述した実施形態のように、ステージ装置７０により、電気基板１００をインクジェット式ヘッド２０，５０に対して移動させたが、このような構成に限らず、電気基板１００とインクジェット式ヘッド２０，５０とが相対移動変化可能な構成を備えていれば十分である。このため上記構成の他に、インクジェット式ヘッド２０，５０が電気基板１００に対して移動する場合や、インクジェット式ヘッド２０，５０と電気基板１００とがともに移動する場合であってもよい。

【００４９】

インクジェット式ヘッド２０，５０から吐出される流動体１０，４０としては、上述した回路パターン形成用材料Ｋに限らず、接着剤、親和性材、非親和性材、顔料等であってもよい。また、回路パターン形成用材料Ｋに接着剤、親和性材、非親和性材、顔料等を含有させてもよい。

【００５０】

さらに、インクジェット方式で形成される回路パターンＰは電気回路に限らず、機械的なまたは意匠的な目的で電気基板１００等に形成させてもよい。安価な設備で容易に微細パターンを形成できるというインクジェット方式の利点をそのまま享受させることができるからである。

【図面の簡単な説明】

【図１】　電気回路製造装置の構成図

【図２】　インクジェット式ヘッドの分解斜視図

【図３】　インクジェット式ヘッドの主要部の斜視図一部断面図

【図４】　コンデンサの形成方法を示すの概念図

【図５】　コンデンサの形成方法を示すの概念図

【図６】　コイルの形成方法を示すの概念図

【図７】　コイルの形成方法を示すの概念図

【図８】　抵抗器の形成方法を示す概念図

【図９】　抵抗器の形成方法を示す概念図

【図１０】　配線及び電極の形成方法を示す概念図

【図１１】　配線の形成方法を示す概念図

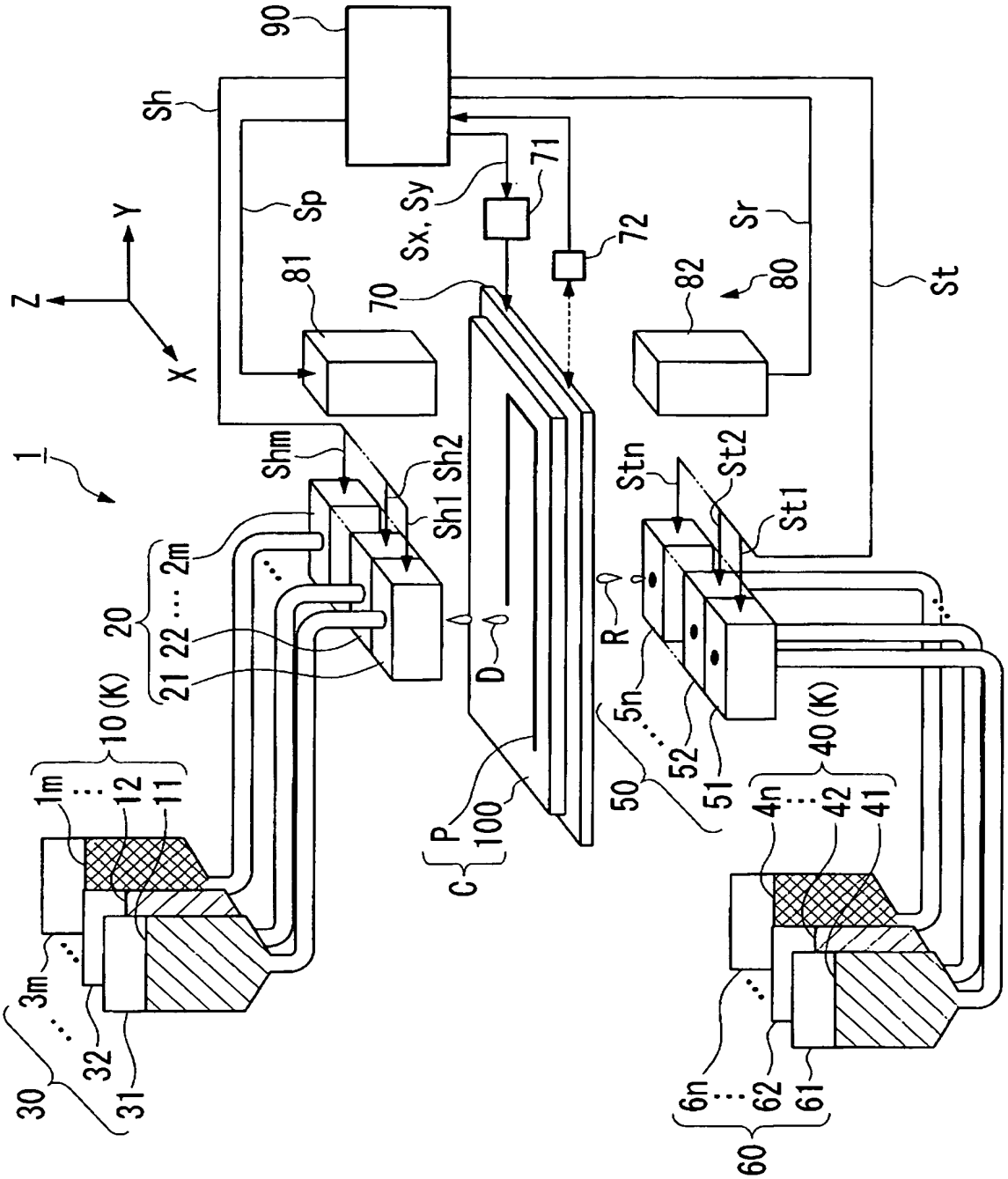
【図１２】　能動素子の形成方法を示す概念図

【符号の説明】

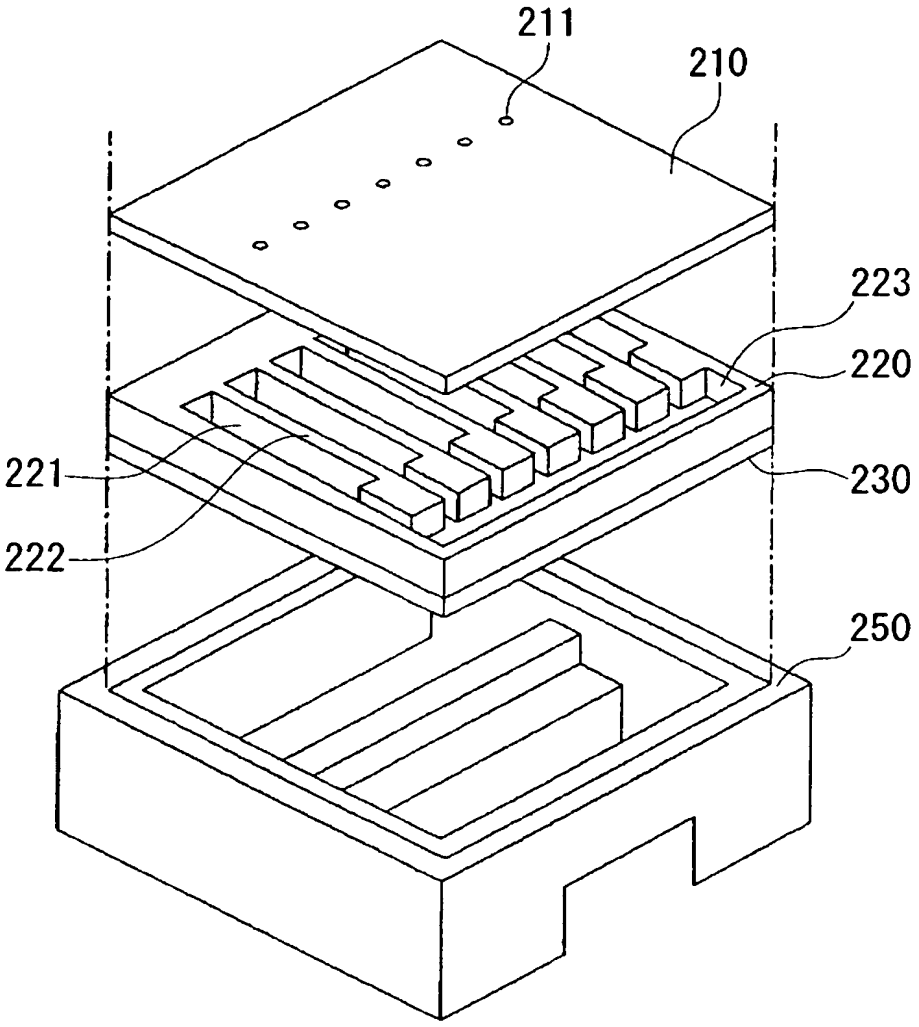
１　電気回路製造装置、　Ｋ　回路パターン形成用材料、　Ｃ　電気回路、　Ｐ　回路パターン、　１０，４０　流動体、　２０，５０　インクジェット式ヘッド、　３０，６０　タンク、　７０　ステージ装置（移動装置）、　８０　固化装置、　９０　制御装置、　１００　電気基板、　１０１　絶縁層、　１０２　導電層、　１０３　抵抗層、　１０４　接着層、　１０５，１０６　半導体層、　１２１，１２２　コンデンサ、　１２３　コイル（インダクタンス）、　１２４　抵抗器、　１２５　配線、　１２６　電極、　１２７　能動素子

【書類名】　図面

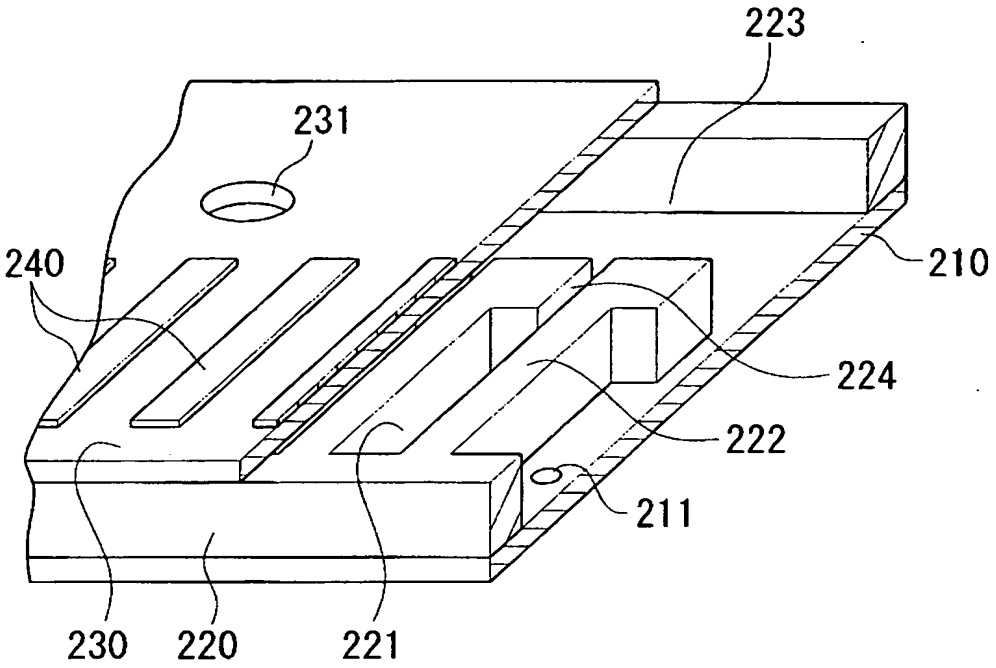
【図１】


90
Sh
Sp
Sx, Sy
71
72
Sr
St
Y
Z
X
81
70
82
80
1
Shm
Sh1 Sh2
Stn
St2
St1
2m
20
22
21
10(K)
D
R
5n
52
51
50
40(K)
4n
42
41
1m
12
11
P
100
C
3m
32
31
30
6n
62
61
60

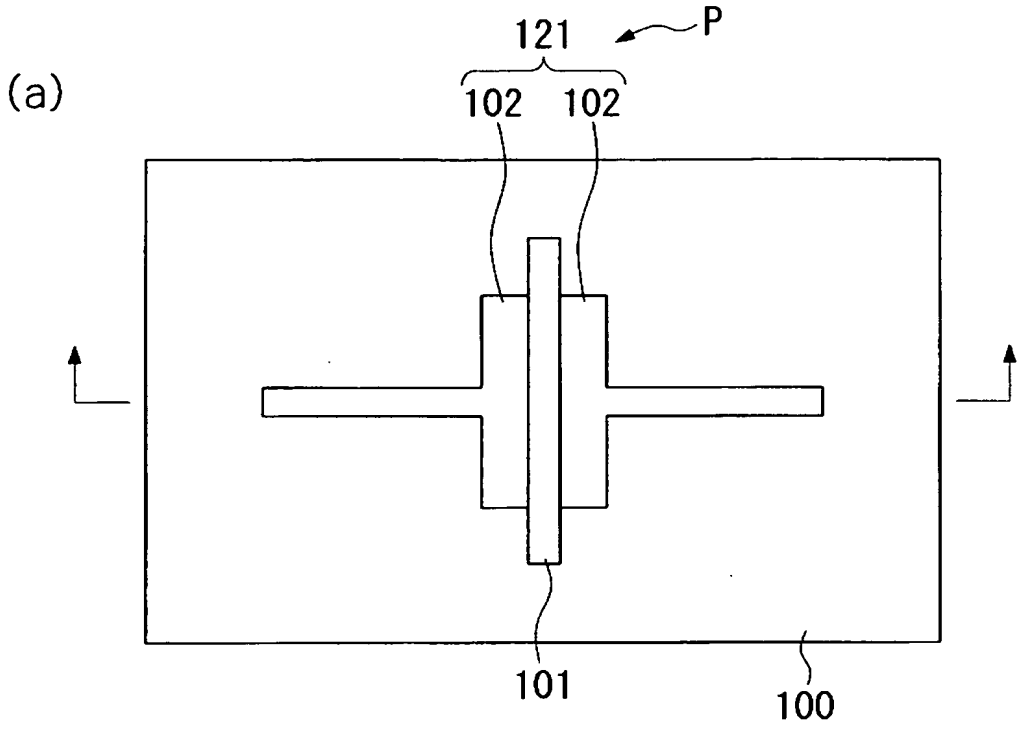
【図２】



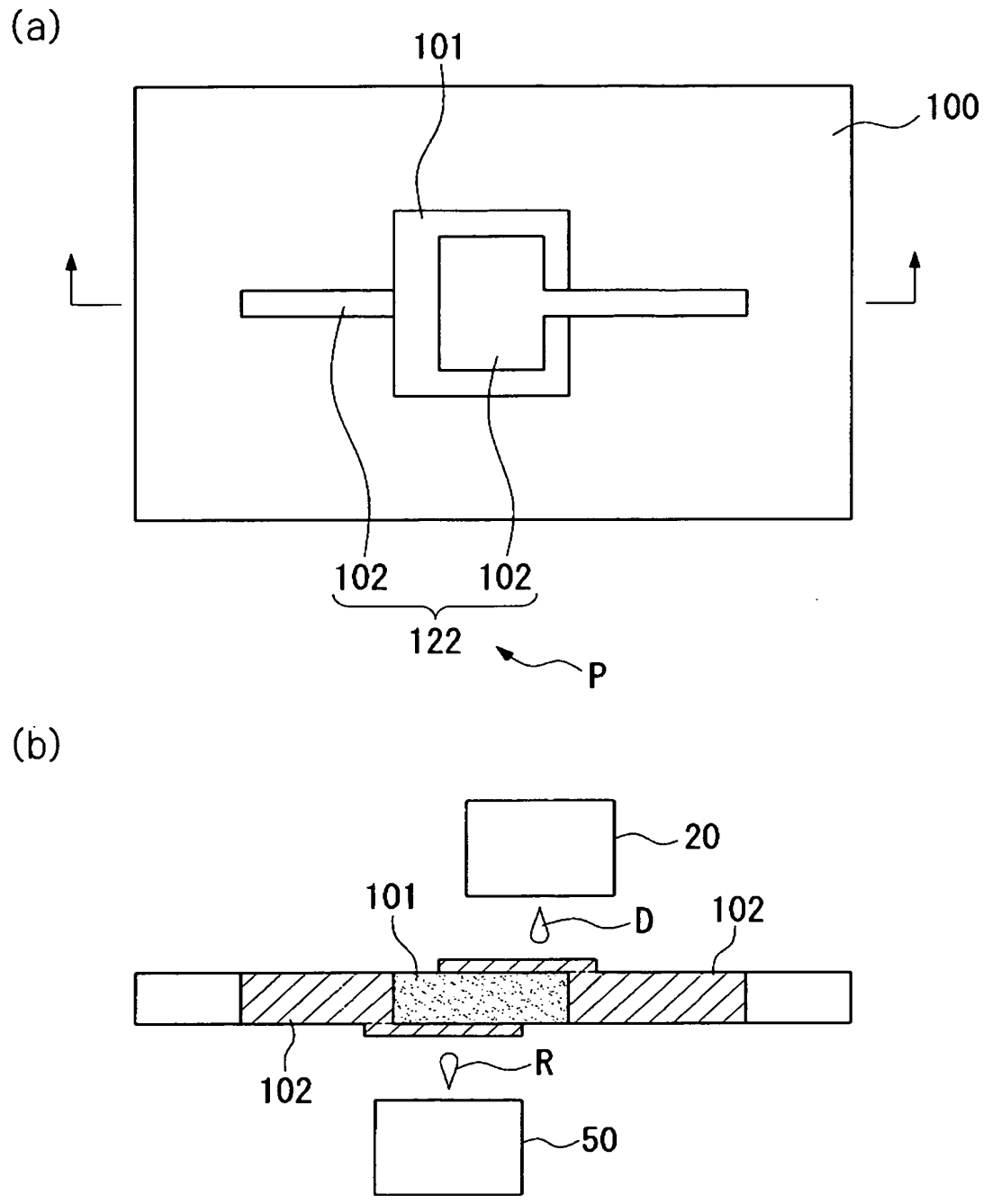
【図３】



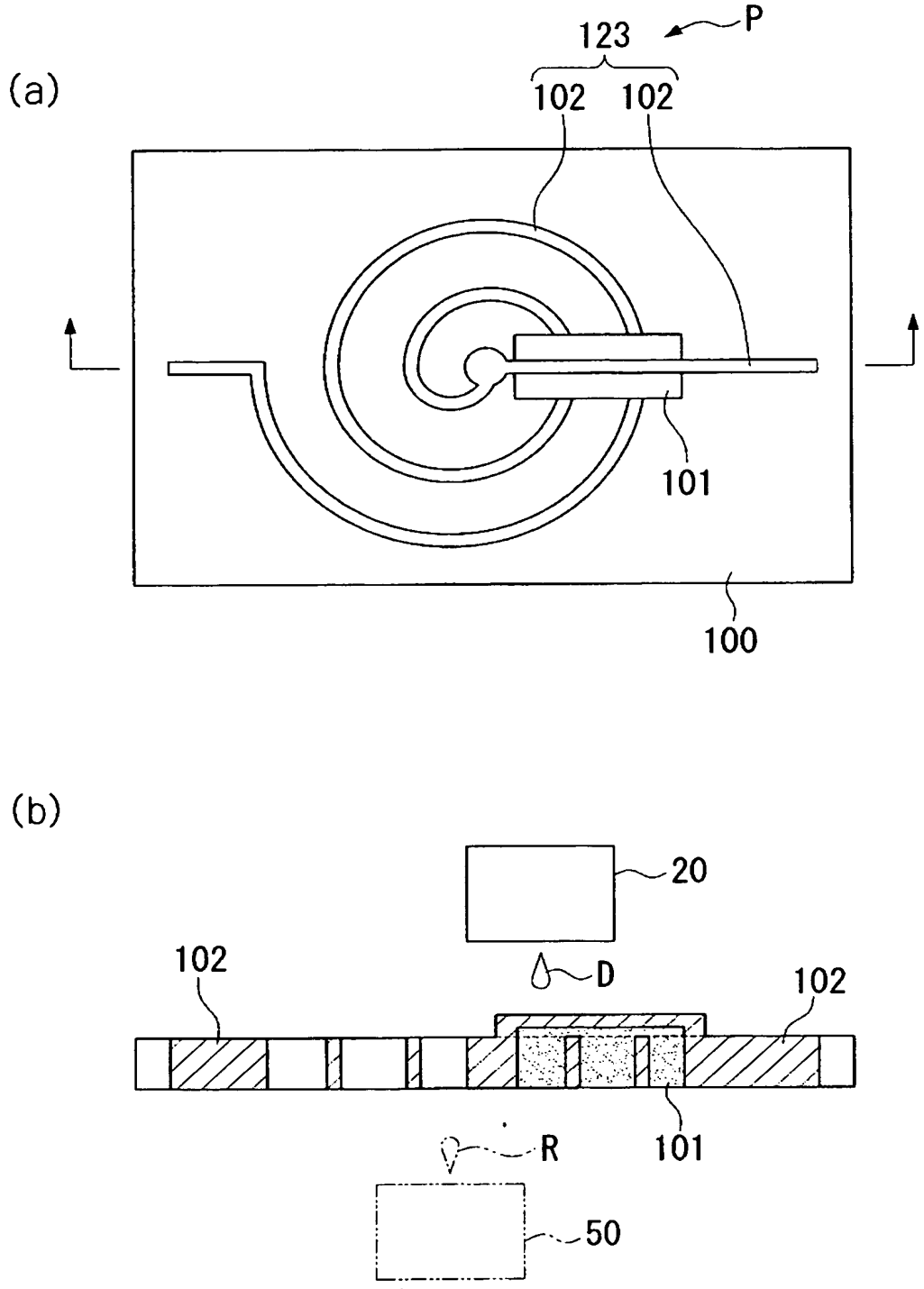
【図４】



【図５】

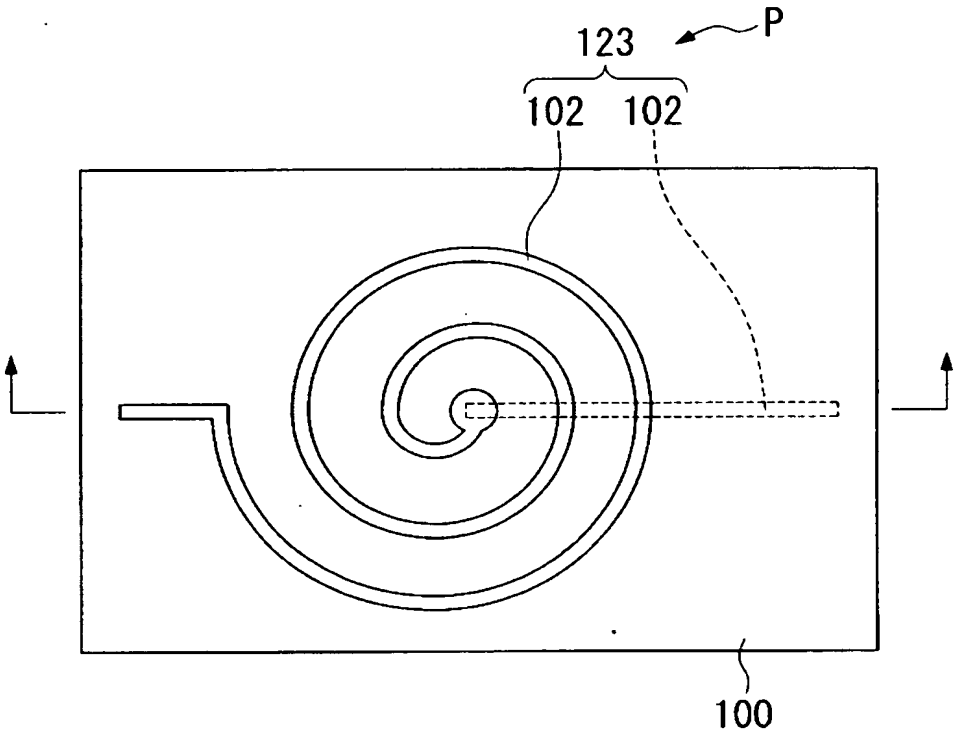


【図６】

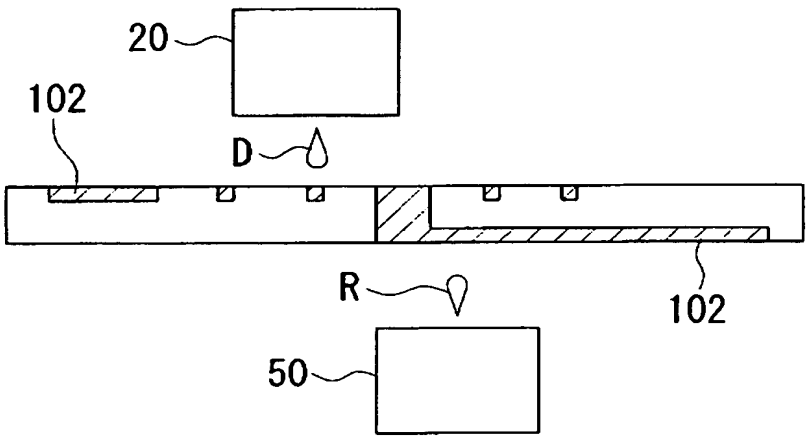


【図７】

(a)

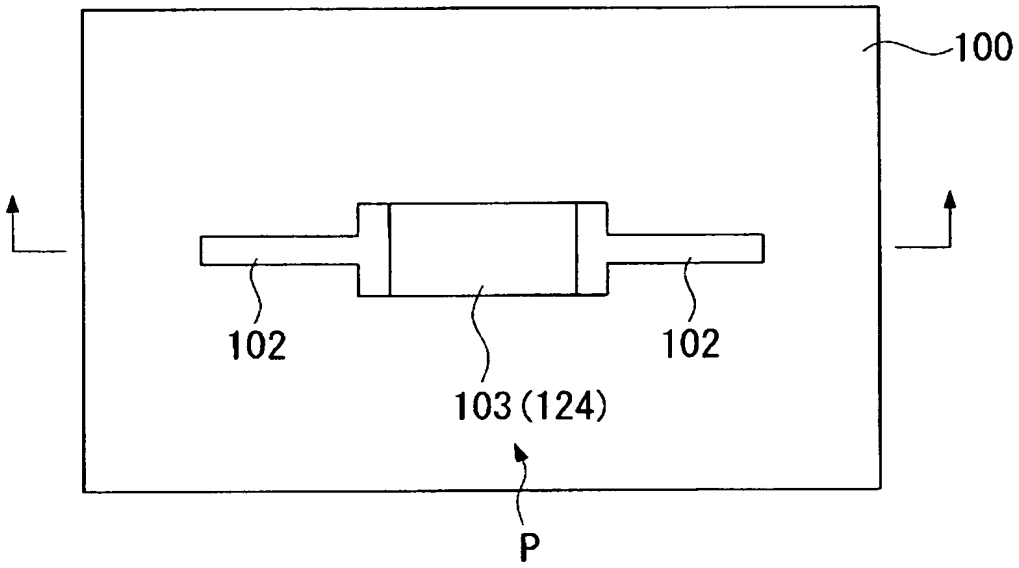


(b)

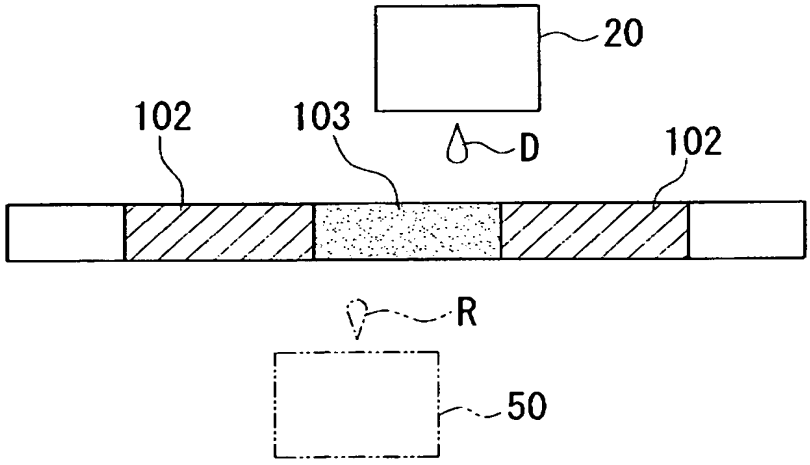


【図８】

(a)

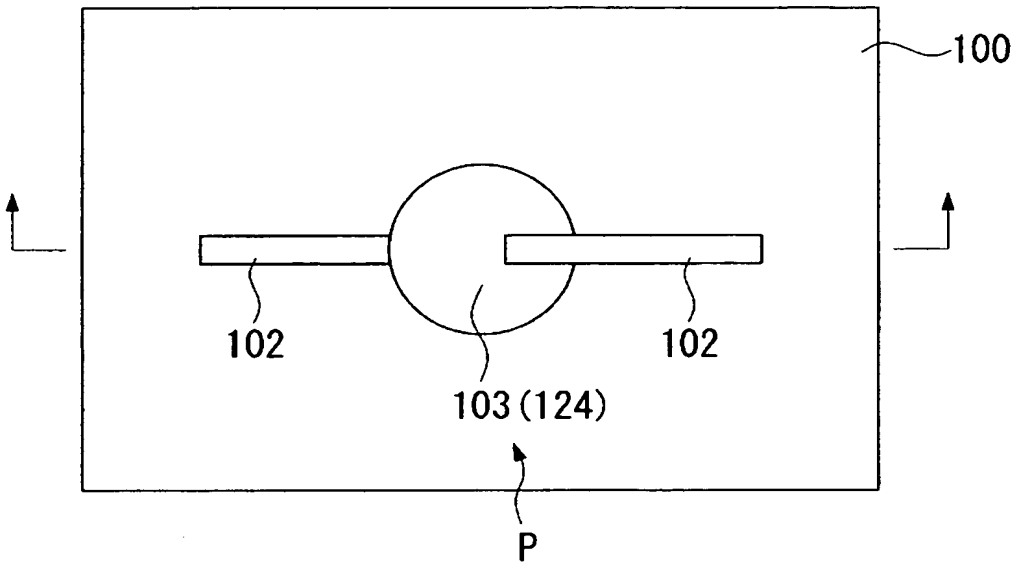


(b)

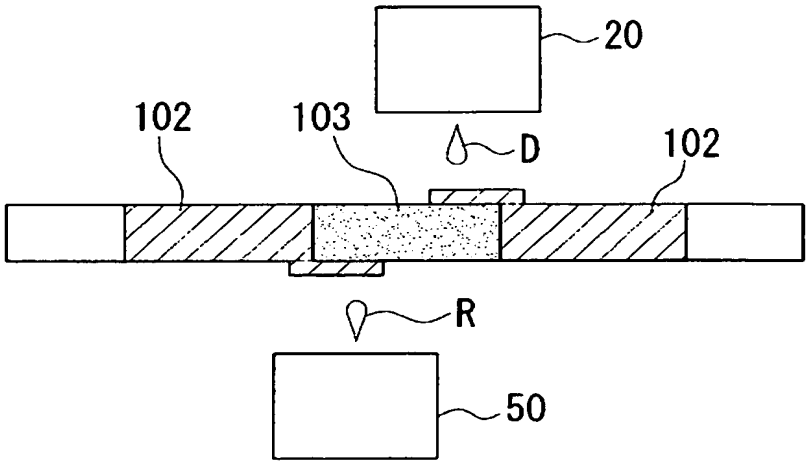


【図９】

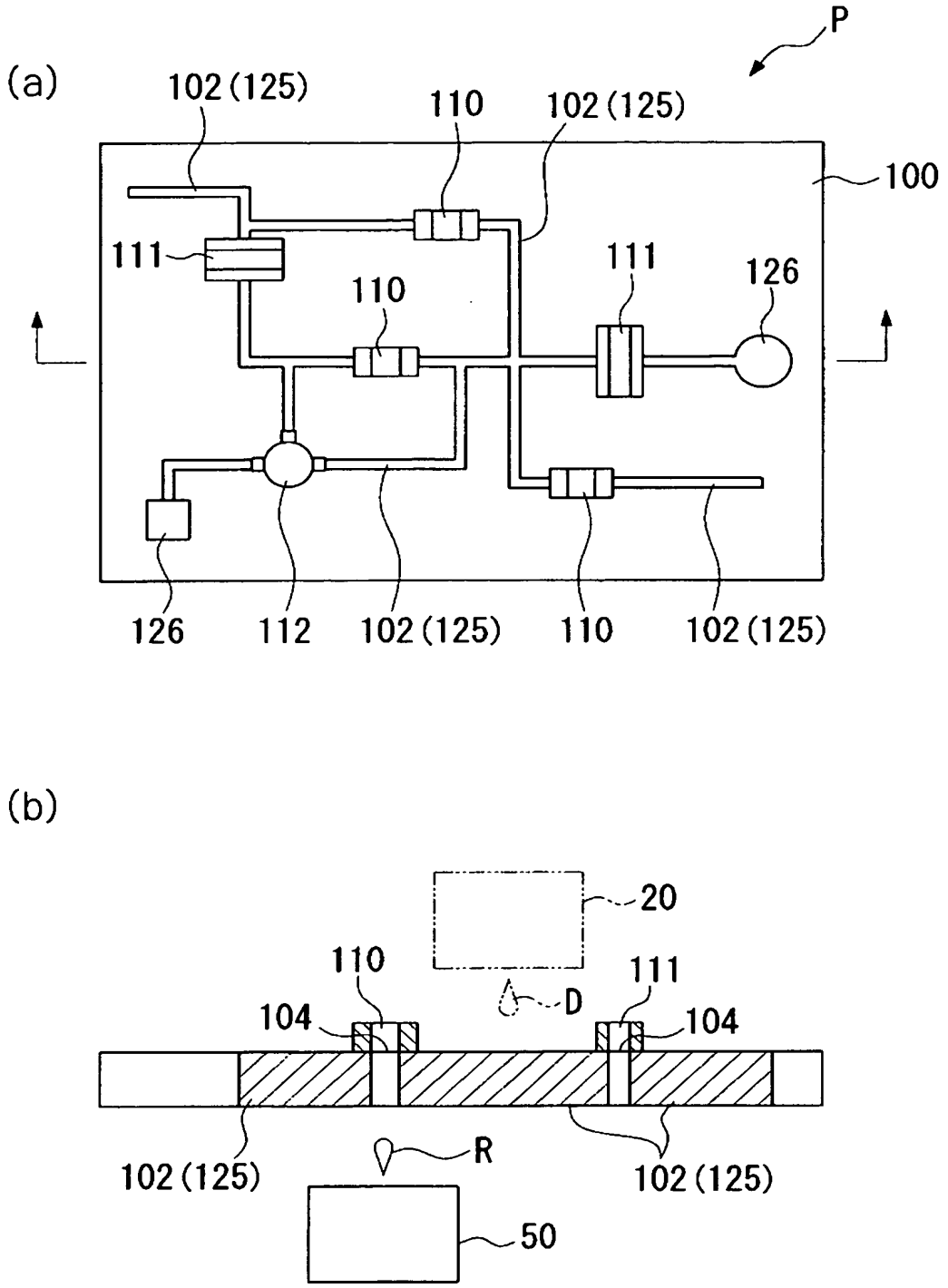
(a)



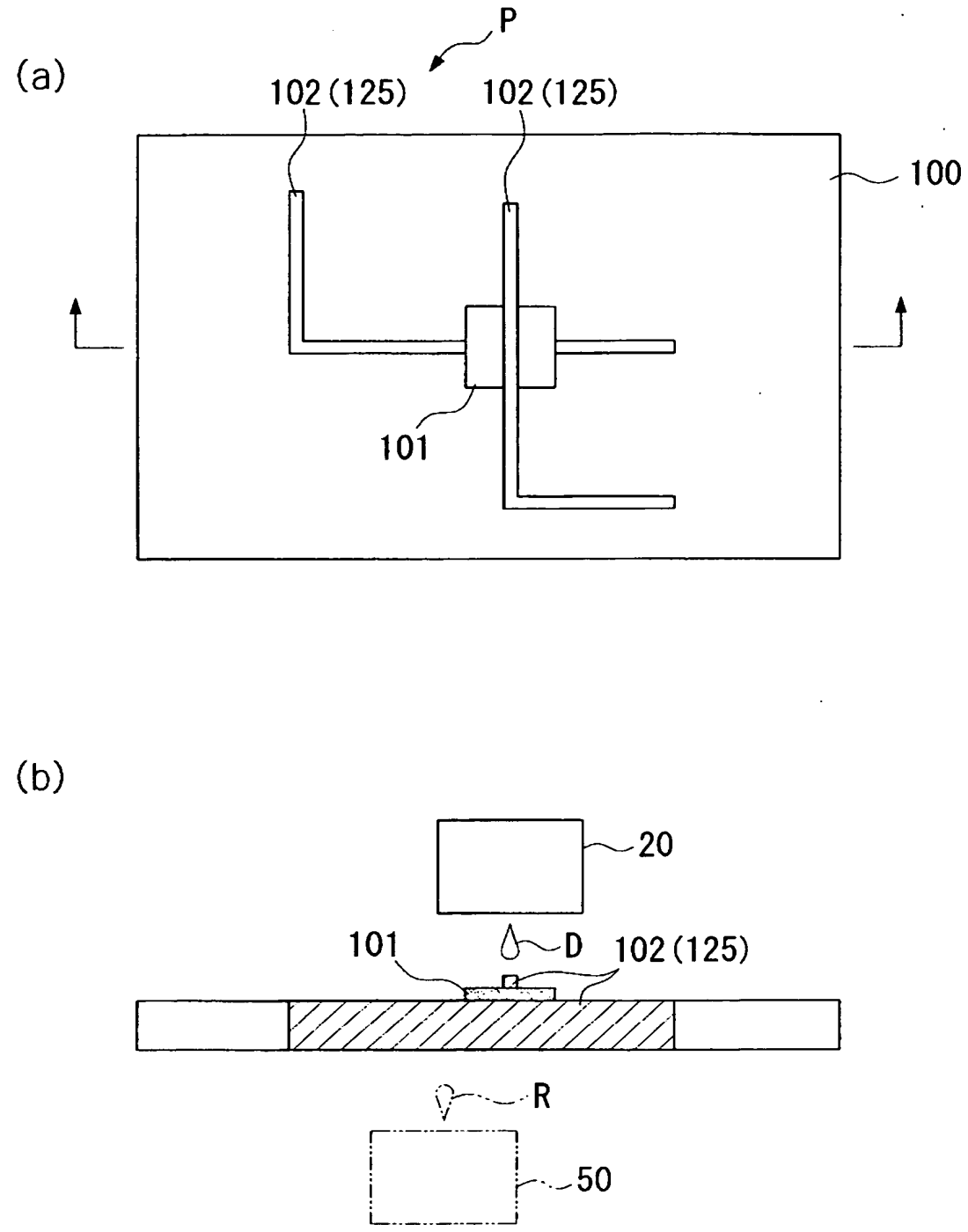
(b)



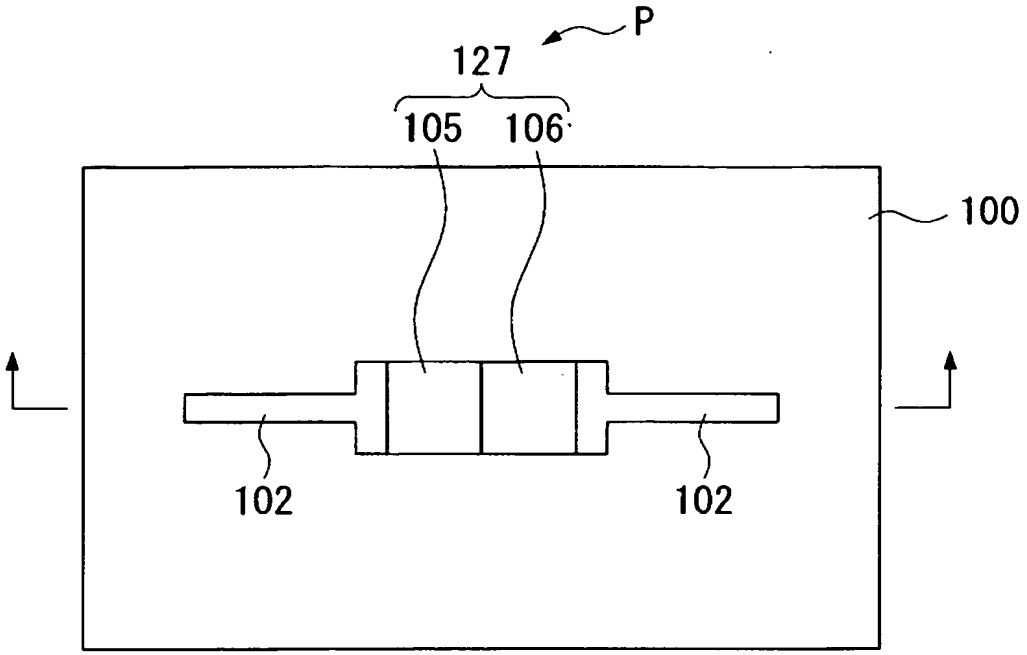
【図１０】

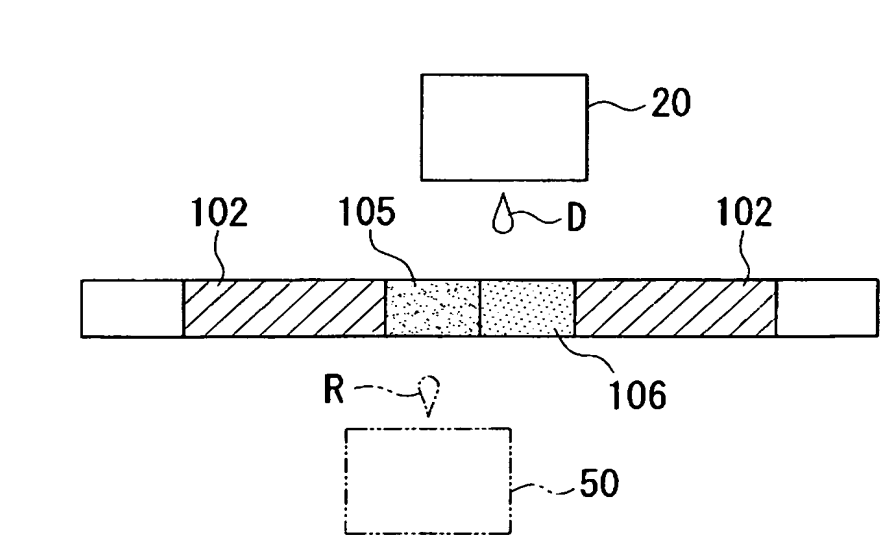

(a)
P
102(125)
110
102(125)
100
111
110
111
126
126
112
102(125)
110
102(125)
(b)
20
110
111
D
104
104
102(125)
R
102(125)
50

【図１１】



【図１２】





【書類名】　要約書

【要約】

【課題】　電気回路の小型、軽薄化の要請に対応できる電気回路及び製造方法、製造装置を提供することを目的とする。

【解決手段】　回路パターン形成用材料を含んだ流動体１０，４０により、浸透性を有する電気基板１００内に任意の回路パターンＰを形成する電気回路Ｃの製造装置１であって、電気基板１００に向けて流動体１０，４０を吐出するインクジェット式ヘッド２０，５０と、インクジェット式ヘッド２０，５０と電気基板１００とを相対移動させる移動装置７０とを備える。

【選択図】　図１

認定・付加情報

特許出願の番号	特願２００３－１５１０５９
受付番号	５０３００８８７０６７
書類名	特許願
担当官	山内　孝夫　　７６７６
作成日	平成１５年　６月　４日

＜認定情報・付加情報＞

【特許出願人】
- 【識別番号】 000002369
- 【住所又は居所】 東京都新宿区西新宿２丁目４番１号
- 【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代理人】 申請人
- 【識別番号】 100089037
- 【住所又は居所】 東京都新宿区高田馬場３丁目２３番３号　ＯＲビル　志賀国際特許事務所
- 【氏名又は名称】 渡邊　隆

【代理人】
- 【識別番号】 100064908
- 【住所又は居所】 東京都新宿区高田馬場３丁目２３番３号　ＯＲビル　志賀国際特許事務所
- 【氏名又は名称】 志賀　正武

【選任した代理人】
- 【識別番号】 100110364
- 【住所又は居所】 東京都新宿区高田馬場３丁目２３番３号　ＯＲビル志賀国際特許事務所
- 【氏名又は名称】 実広　信哉

次頁無

特願２００３－１５１０５９

出　願　人　履　歴　情　報

識別番号　［０００００２３６９］

１．変更年月日　１９９０年　８月２０日
［変更理由］　新規登録
住　所　東京都新宿区西新宿２丁目４番１号
氏　名　セイコーエプソン株式会社